

The Russian Agency**for Patents and Trademarks****(12) SPECIFICATION OF INVENTION****to the Russian Federation Patent**

(21) 99102039/03

(22) 02.02.1999

(24) 02.02.1999

(46) 27.05.2000 Bul. № 15

(72) Astaf'ev, S.P., Andoskin, V.N., Plodukhin Ju.P., Kobelev, K.A.

(71) (73) The Limited Liability Company "Radius-Service"

(56) US 5,273,123 A, 28.12.1993. SU 907,212 A, 23.02.1982. SU 926,209 A, 07.05.1982. SU 947,375 A, 30.07.1982. SU 1,048,100 A, 15.10.1983. SU 1,717,782 A1, 07.03.1992. RU 2,035,582 C1, 20.05.1995. RU 2,081,986 C1, 20.06.1997. US 5,232,058 A, 03.08.1993.

(98) Director of Limited liability company "Radius-Service," post office box 8711,
the City of Perm 614022

(54) GEROTOR ENGINE

(57) The invention relates to drilling of directional wells, particularly to gerotor engines. A gerotor engine comprises a hollow housing in which there are placed a multi-lobe gerotor mechanism including an axially positioned stator and a rotor mounted within the stator, and also a spindle connected by a drive shaft to the rotor and placed within a spindle housing, the engine and spindle housings being connected by a bent sub having threads at its edges. The novelty of the invention consists in that the engine and spindle housings are connected to the bent sub by means of thread cases, the rotor and spindle are connected to the drive shaft by means of thread subs, and in that an annular shoulder is made in an inner cavity of one of the thread cases, said annular shoulder having a ring mounted thereto, while an inner diameter of the ring is formed with a gap relative to an outer diameter of the drive shaft and is not greater than an outer diameter of the sub, wherein the bent sub is formed with crossing axes of the threads at its edges, and the most distance between the crossing axes of the threads equals to an eccentricity of the rotor relative to the stator. The invention simplifies disconnection and

installation of the bent sub having the crossing axes of the threads at its edges, and improves the accuracy of well penetration by compensating a lateral bit force by a reactive moment at the sub, the engine, and the spindle of a bent downhole pipe string. 7 Figures.

CLAIM

A gerotor engine comprising: a hollow housing in which a multi-lobe gerotor mechanism is placed, said mechanism including a coaxially positioned stator and a rotor mounted within the stator, and also a spindle connected by a drive shaft to the rotor and placed within a spindle housing, the engine and spindle housings being connected by a bent sub having threads at its edges, characterized in that the engine and spindle housings are connected to the bent sub by means of thread cases, the rotor and spindle are connected to the drive shaft by means of thread subs, an annular shoulder is made in an inner cavity of one of the thread cases, said annular shoulder having a ring mounted thereto, while an inner diameter of the ring is formed with a gap relative to an outer diameter of the drive shaft and is not greater than an outer diameter of the sub, wherein the bent sub is formed with crossing axes of the threads at its edges, and the most distance between the crossing axes of the threads equals to an eccentricity of the rotor relative to the stator.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
Статистика
Помощь
Предложения
Выход

Реферат

Рисунок

Статус

по данным на 30.01.2006 -
действует

(11) Номер публикации

2149971

(13) Вид документа

C1

(14) Дата публикации

2000.05.27 [Поиск](#)

(19) Страна публикации

RU

(21) Регистрационный номер
заявки

99102039/03

(22) Дата подачи заявки

1999.02.02

(24) Дата начала действия
патента

1999.02.02

(45) Опубликовано

2000.05.27 [Поиск](#)

(516) Номер редакции МПК

7

(51) Основной индекс МПК

E21B4/02 [Поиск](#) [МПК](#)

(51) Основной индекс МПК

E21B7/08 [Поиск](#) [МПК](#)

Название

ГЕРОТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

(56) Аналоги изобретения

US 5273123 A, 28.12.1993. SU
907212 A, 23.02.1982. SU 926209
A, 07.05.1982. SU 947375 A,
30.07.1982. SU 1048100 A,
15.10.1983. SU 1717782 A1,
07.03.1992. RU 2035582 C1,
20.05.1995. RU 2081986 C1,
20.06.1997. US 5232058 A,
03.08.1993.

(71) Имя заявителя

Общество с ограниченной
ответственностью фирма
"Радиус- Сервис" [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя

Астафьев С.П. [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя

Андоскин В.Н. [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя

Плодучин Ю.П. [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя

Кобелев К.А. [Поиск](#)

(73) Имя патентообладателя

Общество с ограниченной
ответственностью фирма
"Радиус- Сервис" [Поиск](#)

(98) Адрес для переписки

614022, г.Пермь, а/я 8711, ООО
Фирма "Радиус-Сервис",
директору

Реферат

Рисунок

ДОКУМЕНТ
в начало
в конец
печать
ТЕРМИНЫ
предыдущий
следующий



(19) RU (11) 2149971 (13) C1

(51) 7 E 21 B 4/02, 7/08

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

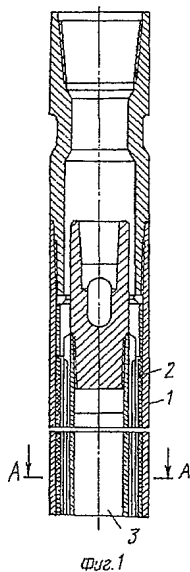
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Российской Федерации

1

- (21) 99102039/03 (22) 02.02.1999
(24) 02.02.1999
(46) 27.05.2000 Бюл. № 15
(72) Астафьев С.П., Андоскин В.Н., Плодунин Ю.П., Кобелев К.А.
(71) (73) Общество с ограниченной ответственностью фирма "Радиус-Сервис"
(56) US 5273123 A, 28.12.1993. SU 907212 A, 23.02.1982. SU 926209 A, 07.05.1982. SU 947375 A, 30.07.1982. SU 1048100 A, 15.10.1983. SU 1717782 A1, 07.03.1992. RU 2035582 C1, 20.05.1995. RU 2081986 C1, 20.06.1997. US 5232058 A, 03.08.1993.
(98) 614022, г.Пермь, а/я 8711, ООО Фирма "Радиус-Сервис", директору
(54) ГЕРОТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
(57) Изобретение относится к бурению направленных скважин, в частности к героторным двигателям. Героторный двигатель содержит полый корпус, размещенные внутри него многозаходный героторный

2

механизм, включающий соосно расположенный статор и установленный внутри статора ротор, а также шпиндель, соединенный приводным валом с ротором и размещенный внутри корпуса шпинделя, причем корпуса двигателя и шпинделя соединены изогнутым переводником с резьбами на его краях. Новизна изобретения заключается в том, что корпуса двигателя и шпинделя соединены с изогнутым переводником посредством резьбовых кожухов, ротор и шпиндель соединены с приводным валом посредством резьбовых переходников, во внутренней полости одного из резьбовых кожухов выполнен кольцевой бурт, в который установлено кольцо, а внутренний диаметр кольца выполнен с зазором относительно приводного вала и не превышает наружного диаметра переходника, при этом изогнутый переводник выполнен со скрещивающимися осями резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями



Фиг. 1

RU
2149971
C1

RU
2149971
C1

скрепляющихся резьб равно эксцентриситету ротора относительно статора. Изобретение упрощает разъединение и установку изогнутого переводника со скрепляющимися осями резьб на его краях и повышает точность

проходки скважин путем компенсации бокового усилия от долота реактивным моментом на переводнике, двигателе и шпинделе изогнутой колонны скважинных труб. 7 ил.

Изобретение относится к гидравлическим приводам для вращательного движения, в частности к устройствам для бурения наклонно-направленных скважин в формациях земли.

Известен героторный двигатель, содержащий полый корпус, размещенные внутри него многозаходный героторный механизм, включающий соосно расположенный статор и установленный внутри статора ротор, а также шпиндель, соединенный приводным валом с ротором и размещенный внутри корпуса шпинделя, причем корпуса двигателя и шпинделя соединены изогнутым переводником с резьбами на его краях. Вход двигателя соединен с колонной скважинных труб, а выход шпинделя соединен с долотом [1].

Недостатком известной конструкции является то, что в ней не предусмотрено разъединение изогнутого переводника в вертикальном положении на буровой с использованием хомутов (спайдеров) путем раскрепления и отворачивания резьб между изогнутым переводником и двигателем или шпинделем.

Кроме того, известная компоновка буровой колонны при нагружении обладает непрогнозируемой составляющей бокового усилия на долото, а, вследствие этого, не позволяет оптимизировать параметры процессов бурения и снижать аварийность при производстве и эксплуатации наклонно-направленных скважин. Боковое усилие на долоте в зависимости от осевой нагрузки в процессе нагружения меняется, но не столь значительно. Знак составляющей бокового усилия, действующего в вертикальной плоскости, указывает на то, что буровая компоновка должна набирать зенитный угол при всех значениях осевых сил. В результате перераспределения реакций в пределах компоновки и буровой колонны азимутальная составляющая усилия на долоте меняет знак. Следствием этого факта может быть уход профиля в различных направлениях при бурении с различными нагрузками на долото.

Подобный факт на практике можно объяснить случайной причиной, например влиянием неоднородности забоя скважины, но истинная причина остается скрытой, см. стр. 42...44 [2].

Известен также забойный двигатель для наклонно-направленного бурения, включающий двигательную секцию, ротор и торсион которой связаны между собой в своей верхней части, и шпиндельную секцию,

корпус которой соединен с корпусом двигательной секции переводником [3].

Недостатком известной конструкции является то, что в ней не предусматривается разъединение переводника непосредственно на буровой в вертикальном положении с использованием хомутов (спайдеров). Кроме того, в известной конструкции при использовании изогнутого переводника трудно оптимизировать проходку скважины вследствие трудности учета боковой составляющей на долоте, вызывающей реактивный изгибающий момент, меняющий свое направление (знак) при потере устойчивости наклонно-направленной изогнутой колонны.

Наиболее близкой к заявляемой конструкции является героторный двигатель, содержащий полный корпус, размещенные внутри него многозаходный героторный механизм, включающий соосно расположенный статор и установленный внутри статора ротор, а также шпиндель, соединенный приводным валом с ротором и размещенный внутри корпуса шпинделя, причем корпуса двигателя и шпинделя соединены изогнутым переводником с резьбами на его краях [4].

Недостатком известной конструкции является то, что в ней не предусмотрено разъединение изогнутого переводника непосредственно на буровой в вертикальном положении с использованием хомутов (спайдеров). Кроме того, недостатком известной конструкции является то, что она не предусматривает повышения точности проходки скважины при использовании изогнутого переводника. Это объясняется тем, например, см. стр. 42...44 [2], что трудно учесть боковую составляющую на долоте, вызывающую реактивный изгибающий момент, меняющий свое направление, т.е. знак, при потере устойчивости наклонно-направленной изогнутой колонны буровых труб, соединенных с героторным двигателем.

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, заключается в снижении трудоемкости и стоимости обслуживания работ, связанных с разъединением и установкой требуемого изогнутого переводника. Другой технической задачей является повышение точности проходки скважины, вследствие введения разъемного соединения приводного вала с двигателем и нового переводника со скрепляющимися осями резьб на его краях, позволяющего компенсировать боковое усилие на долоте в устье изогнутой колонны скважинных труб при изменении осевой нагрузки на долото без

потери устойчивости буровой колонны скважинных труб.

Сущность технического решения заключается в том, что в героторном двигателе, содержащем полый корпус, размещенные внутри него многозаходный героторный механизм, включающий соосно расположенный статор и установленный внутри статора ротор, а также шпиндель, соединенный приводным валом с ротором и размещенный внутри корпуса шпинделя, причем корпуса двигателя и шпинделя соединены изогнутым переводником с резьбами на его краях, согласно изобретению, корпуса двигателя и шпинделя соединены с изогнутым переводником посредством резьбовых кожухов, ротор и шпиндель соединены с приводным валом посредством резьбовых переходников, а во внутренней полости одного из резьбовых кожухов выполнен кольцевой бурт, в котором установлено кольцо, при этом внутренний диаметр кольца выполнен с зазором относительно приводного вала и не превышает наружного диаметра соответствующего переходника, охватываемого резьбовым кожухом.

Кроме того, согласно изобретению изогнутый переводник, соединяющий корпуса двигателя и шпинделя, выполнен со скрещающимися осями резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями скрещающихся резьб равно эксцентриситету ротора относительно статора.

Соединением корпуса героторного двигателя с изогнутым переводником посредством резьбового кожуха, соединением шпинделя с тем же изогнутым переводником посредством другого резьбового кожуха, соединением ротора и шпинделя с приводным валом посредством резьбовых переходников, причем во внутренней полости одного из резьбовых переходников с выполнением кольцевого бурта, в который установлено кольцо, а внутренний диаметр кольца выполнен с зазором относительно приводного вала и не превышает наружного диаметра переходника, достигается разъемное соединение приводного вала с двигателем или шпинделем.

При этом отсоединение шпинделя от двигателя может быть выполнено непосредственно на буровой с использованием хомутов (спайдеров) в вертикальном положении двигателя и шпинделя путем раскрепления и отворачивания резьб между изогнутым переводником и двигателем (или шпинделем). Это требуется для замены изогнутого переводника при проходке наклонно-направленной скважины. В известных аналогах для замены изогнутого переводника

требуется горизонтальное расположение двигателя и шпинделя. Это объясняется, например, использованием в приводных валах преимущественно карданно-шариковых соединений, разборка которых в вертикальном положении не предусмотрена.

Выполнением изогнутого переводника, соединяющего корпуса двигателя и шпинделя со скрещающимися осями резьб на его краях, позволяет смещать центр вращения долота в поперечном сечении против направления вращения долота. Это позволяет компенсировать боковое усилие в устье изогнутой колонны скважинных труб и не допускать изменения зенитного угла изогнутой колонны из-за перераспределения реакций бокового усилия на долоте в зависимости от осевой нагрузки на долоте, т.е. при потере устойчивости наклонно-направленной изогнутой колонны.

Выполнение наибольшего расстояния между осями скрещающихся резьб в изогнутом переводнике, равном эксцентриситету ротора относительно статора, позволяет оптимизировать параметры процессов бурения в зависимости от осевого усилия на долоте с учетом неоднородности забоя скважины, а также в зависимости от состояния компоновки низа бурильной колонны при критическом нагружении и составляющей бокового усилия на долоте в процессе нагружения.

На фиг. 1 показан продольный разрез верхней части героторного двигателя.

На фиг. 2 показана выходная часть героторного двигателя, соединенного изогнутым переводником с входной частью шпинделя.

На фиг. 3 показана выходная часть шпинделя и место крепления долота.

На фиг. 4 показан разрез А-А на фиг. 1 поперек героторного двигателя.

На фиг. 5 показан разрез Б-Б вдоль переводника на фиг. 2.

На фиг. 6 показан обычный узел, используемый для наклонно-направленного бурения формации земли.

На фиг. 7 показан отстыкованный от героторного двигателя шпиндель с приводным валом и частично открученной резьбой переводника.

Ниже представлен наиболее предпочтительный вариант исполнения героторного двигателя.

Героторный двигатель содержит полый корпус 1, размещенный внутри него многозаходный героторный механизм, включающий соосно расположенный статор 2 и установленный внутри статора ротор 3, а

также шпиндель 4, соединенный приводным валом 5 с ротором 3 и размещенный внутри корпуса 6 шпинделя. Корпус 1 двигателя и корпус 6 шпинделя соединены изогнутым переводником 7 с резьбами 8 и 9 на его краях. Корпус 1 двигателя соединен с изогнутым переводником 7 при помощи резьбового корпуса 10.

Корпус 6 шпинделя соединен с изогнутым переводником 7 при помощи резьбового кожуха 11.

Ротор 3 с приводным валом 5 соединен при помощи резьбового переходника 12, а шпиндель с приводным валом 5 соединен при помощи резьбового переходника 13. При этом резьбовой переходник 12 с приводным валом 5 разъемно соединен при помощи конуса Морзе 14 и плоских поверхностей 15, 16, установленных в пазу 17 переходника 12. Верхняя часть 18 переходника 12 содержит карданно-шариковый шарнир 19, соединенный резьбой 20. Шпиндель 4, резьбовой переходник 13 с приводным валом 5 соединен резьбой 21, а приводной вал 5 имеет карданно-шариковый шарнир 22.

Во внутренней полости резьбового кожуха 10 выполнен кольцевой бурт 23, в который установлено (запрессовано) кольцо 24. Внутренний диаметр К кольца 24 выполнен с зазором, необходимым для того, чтобы приводной вал 5 не задевал за поверхность К при планетарном движении и обкатке ротора 3 по статору 2 героторного двигателя.

Внутренний диаметр К кольца 24 не превышает наружного диаметра 25 переходника 12. При этом изогнутый переводник 7, соединяющий корпус 1 героторного двигателя и корпус 6 шпинделя, выполнен со скрещающимися осями: осью Д резьбы 8 и осью Ш резьбы 9 на его краях, см. фиг. 2. Наибольшее расстояние Е между осями Д резьбы 8 и Ш резьбы 9 переводника 7 равно эксцентриситету Х ротора 3 относительно статора 2, см. фиг. 4, 5. Скрещающийся угол между осью Д и осью Ш изогнутого переводника 7 обозначен α , см. фиг. 2.

Кроме того, на фиг. 2 показаны наклонные каналы Н в резьбовом переходнике 13, которые определяют центральный путь прохождения жидкости для передачи бурового раствора к долоту 26, см. фиг. 6. На фиг. 3 показана резьбовая втулка 27 с резьбовыми частями d1, d2 для присоединения долота 26.

Героторный двигатель работает следующим образом: промывочная жидкость под давлением 40...60 кгс/см² по колонне буровых труб подается в проточные винтовые каналы между ротором 3 и статором 2,

профиль ротора выполнен замкнутым. Возможность подачи промывочной жидкости обеспечивается вследствие разницы в количестве зубьев, т.е. число зубьев ротора на единицу меньше числа зубьев статора. Возникающий на роторе 3 крутящий момент вызывает его планетарное движение относительно статора 2, которое при помощи карданных шарниров 19, приводного вала 5, карданных шарниров 22 преобразуется во вращательное движение шпинделя 4 и долота 26.

При бурении неоднородных пород на изогнутом переводнике, а также на шпинделе 4 и долоте 26 возникает реактивный изгибающий момент вследствие усилий резания на долоте 26. Вышеуказанный реактивный момент компенсируется выполнением изогнутого переводника 7 со скрещающимися осями: Д на резьбе 8 и осью Ш на резьбе 9. Смещение (в поперечном сечении) оси Д относительно Ш целесообразно выполнять против вращения долота 26. т.к. в этом случае не наблюдается потери направления, т.е. знака, устойчивости изогнутой колонны при изменении нагрузки на долото и компенсируется увеличение или снижение реактивного момента от сил резания на долоте 26. На практике вертикальный ствол скважины бурится до заданной глубины. Затем бурильная колонна извлекается, и меняется изогнутый переводник между героторным двигателем и шпинделем.

Для разъединения изогнутого переводника 7 шпиндель удерживается в вертикальном положении в хомутах (спайдерах) непосредственно на буровой за пояска на резьбовом кожухе 11. Затем отворачивается специальным ключом резьба 8, а героторный двигатель подъемником поднимается вверх. При этом верхняя часть приводного вала 5 выходит из конуса Морзе 14 и пазов 15, 16 за счет того, что кольцо 24 резьбового кожуха имеет диаметр К, не превышающий наружный диаметр 25 переходника 12, т.е. кольцо 24 и кольцевой бурт 23 разъединяют соединение приводного вала 5 и переходника 12.

Предлагаемая конструкция героторного двигателя упрощает разъединение и установку изогнутого переводника со скрещающимися осями резьб на его краях и повышает точность проходки скважины путем компенсации бокового усилия от долота реактивным моментом на переводнике двигателя и шпинделе изогнутой колонны скважинных труб.

Источники информации:

1. US, патент, 5273123, кл. E 21 B 7/08, 1993.

2. RU, Журнал "Газовая промышленность", февраль 1998 г., стр. 42...44.

3. RU, патент, 2081986, кл. 6 E 21 B 4/02, 1993.

4. US, патент, 5316093, кл. E 21 B 7/06; E 21 B 4/02, 1994.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Героторный двигатель, содержащий полый корпус, размещенный внутри него многозаходный героторный механизм, включающий соосно расположенный статор и установленный внутри статора ротор, а также шпиндель, соединенный приводным валом с ротором и размещенный внутри корпуса шпинделя, причем корпуса двигателя и шпинделя соединены изогнутым переводником с резьбами на его краях, **отличающийся** тем, что корпуса двигателя и шпинделя соединены с изогнутым переводником посредством резьбовых кожухов, ротор и шпиндель соединены с приводным валом

посредством резьбовых переходников, во внутренней полости одного из резьбовых кожухов выполнен кольцевой бурт, в который установлено кольцо, а внутренний диаметр кольца выполнен с зазором относительно приводного вала и не превышает наружного диаметра переходника, при этом изогнутый переводник выполнен со скрещающимися осями резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями скрещающихся резьб равно эксцентриситету ротора относительно статора.

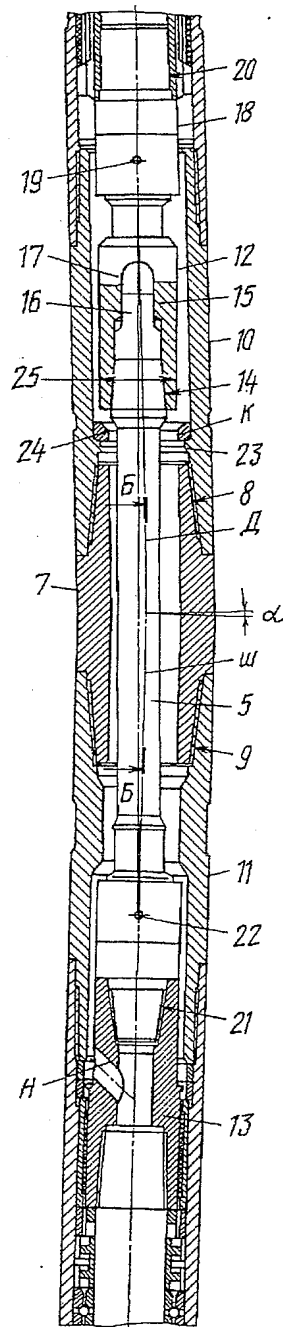
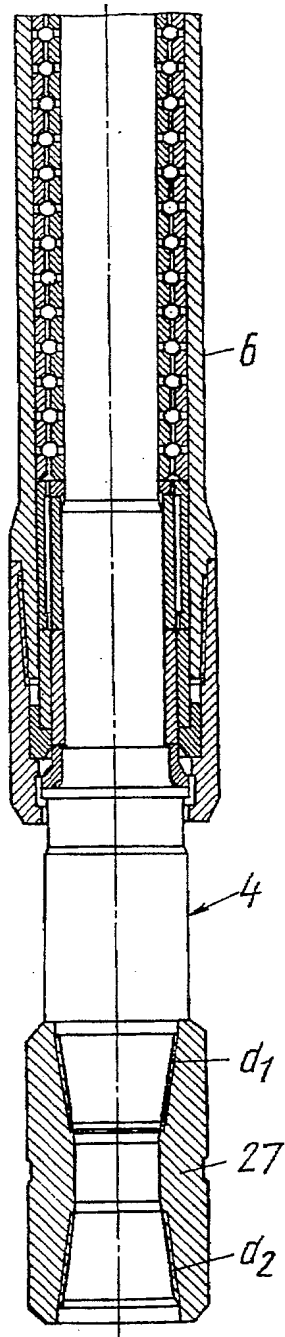
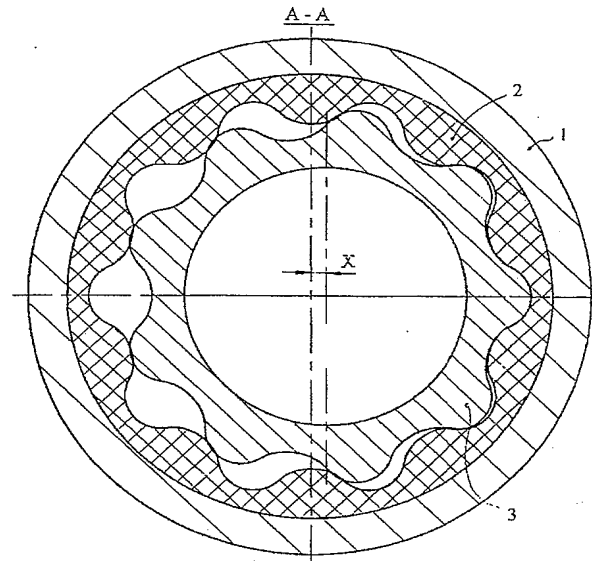


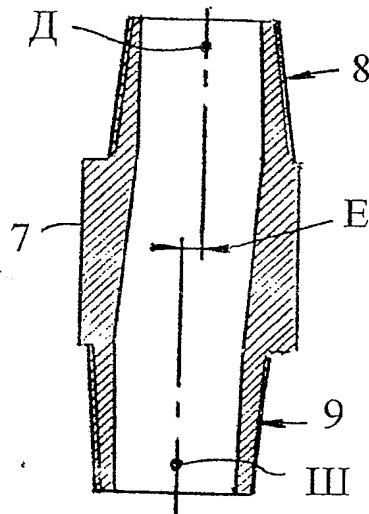
Fig. 2



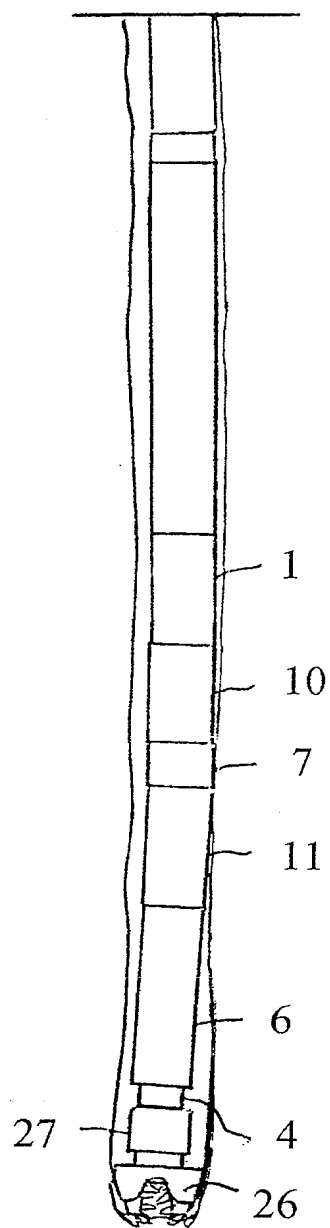
Φ42.3



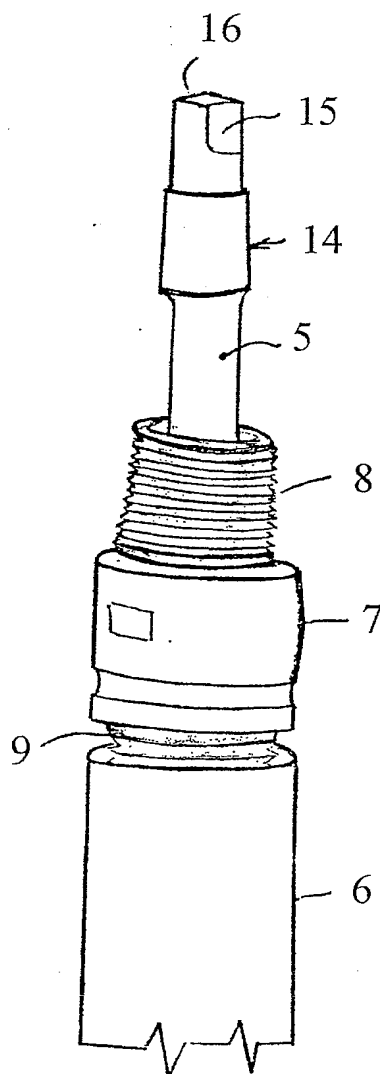
Фиг.4

Б - Б

Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7

Заказ 15... Подписное
ФИПС, Рег. ЛР № 040921
121858, Москва, Бережковская наб., д.30, корп.1,
Научно-исследовательское отделение по
подготовке официальных изданий

Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
121873, Москва, Бережковская наб., 24, стр.2
Отделение выпуска официальных изданий